

PENELITIAN

AMOBILISASI LIPASE DARI *MUCOR MIEHEI*
MENGGUNAKAN POLYURETHANE FOAM SEBAGAI
BIOKATALIS PADA PEMBUATAN BIODIESEL

Disusun oleh :

Ika Sylvia Sepdiani

1131310061



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM
2013

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Ir. Dwina Moentamaria, MT.

NIP : 19610220 198902 2 001

dengan ini memberikan persetujuan kepada mahasiswa di bawah ini :

Nama : Ika Sylvia Sepdiani

NIM : 0831410005

Untuk mengikuti ujian laporan akhir tahun 2010 – 2011 pada Tahap **I / II /**

Khusus^{*)} dengan judul :

AMOBILISASI LIPASE DARI MUCOR MIEHEI MENGGUNAKAN
POLYURETHANE FOAM SEBAGAI BIOKATALIS PADA PEMBUATAN
BIODIESEL

Demikian persetujuan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Malang, Agustus 2011

Dosen Pembimbing



Ir. Dwina Moentamaria, M.T

NIP. 19610220 198902 2 001

Lembar Pengesahan

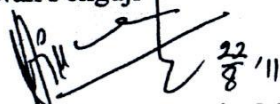
AMOBILISASI *CRUDE* LIPASE DARI *MUCOR MIEHEI* MENGUNAKAN POLYURETHANE FOAM SEBAGAI BIOKATALIS PADA PEMBUATAN BIODIESEL

Oleh :

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. Ika Sylvia Sepdiani | NIM. 0831410005 |
| 2. Mona Riso Sughisa | NIM. 0831410055 |

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 8 Agustus 2011

Dewan Penguji



Ir. Dwina Moentamaria, M.T
NIP. 19610220 198902 2 001

(Pembimbing)

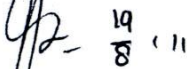


Yanti Maryanti, ST.,MSi MT
NIP. 19760906 200604 2 001

(Penguji I)

Ir. Sri Rulianah, M.T
NIP. 19630211 198803 2 001

(Penguji I)



Ir. Diah Meilany, M.T
NIP. 19670505 199303 2 001

(Penguji II)

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Ir. Hardjono, MT
NIP. 19600205 1198803 1 003

LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN

AMOBILISASI LIPASE DARI *MUCOR MIEHEI* MENGGUNAKAN POLYURETHANE FOAM SEBAGAI BIOKATALIS PADA PEMBUATAN BIODIESEL

Disusun Oleh :

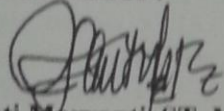
IKA SYLVIA SEPDIANI

(1131310061)

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal 8 Agustus 2011

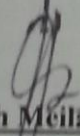
TIM PENGUJI :

1.



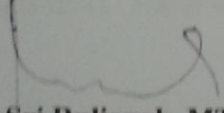
Yanti Maryanti, ST.,MSi,MT
NIP.19540708 198710 1 001

2.



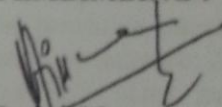
Ir. Diah Meliany, MT
NIP.19670505 199303 2 001

3.



Ir. Sri Rulianah, MT
NIP.19630211 198803 001

PEMBIMBING :



Ir. Dwina Moentamaria, MT.
NIP. 19610220 198902 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Ir. Sutiyono, MT

NIP.196007131987031001

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT, karena dengan Rahmat dan Hidayah-Nya kami dapat melaksanakan penelitian Tugas Akhir (TA) ini dengan lancar tanpa ada gangguan yang berarti.

Laporan ini disusun sebagai laporan Tugas Akhir (TA) yang telah kami laksanakan selama tiga bulan pada April - Juli 2011. Berdasarkan hasil praktek, pengamatan, studi pustaka, dan pengumpulan data yang kami peroleh dari percobaan selama ini.

Selama pelaksanaan Tugas Akhir (TA) dan penyusunan laporan ini kami telah banyak memperoleh bantuan baik moril maupun materil. Oleh karena itu kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak / Ibu, orang tua kami yang tiada hentinya memberikan semangat dan doa selama kami melaksanakan dan mengerjakan laporan Praktek Kerja Lapangan.
2. Ibu Ir. Dwina Moentamaria ST, MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing kami dalam pelaksanaan dan pembuatan laporan Tugas Akhir (TA).
3. Bapak Ir. Hardjono, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Malang.
4. Teman-teman Teknik Kimia 2008 dan semua pihak yang telah membantu sampai akhirnya penyusun dapat menyelesaikan praktek Tugas Akhir dan penyusunan laporan dengan baik.

Dengan menyadari keterbatasan ilmu kami, tentu laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami selaku penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Percobaan	2
1.4 Manfaat Percobaan.....	2
1.5 Ruang lingkup Masalah dan Keterbatasan	3
1.6 Definisi Masalah	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 <i>Mucor miehei</i>	5
2.2 Lipase	6
2.3 PUF	7
2.4 Imobilisasi Enzim	10
2.5 <i>Co-immobilized</i>	15
2.6 Biodiesel	16
BAB III METODOLOGI	
3.1 Rancangan Percobaan	17
3.1.1 Alat	17
3.1.2 Bahan.....	18
3.2 Skema Kerja	20

3.3 Prosedur Kerja	21
3.3.1 Cara pembuatan media potato <i>dextrose</i>	21
3.3.2 Peremajaan Mikroorganisme	21
3.3.3 Pembuatan <i>Starter</i> (Inokulum).....	21
3.3.4 Produksi Lipase.....	21
3.3.5 Isolasi Lipase.....	21
3.3.6 Cara Pembuatan PUF	21
3.3.7 Cara Pengimmobilisasian Lipase pada PUF	22
3.3.8 Penentuan Efisiensi Lipase Amobil	22
3.3.9 Penentuan Aktivitas Lipase Bebas.....	22
3.3.10 Penentuan %Penurunan Aktivitas Lipase Amobil	22
3.3.11 Aplikasi Lipase Pada Pembuatan Biodiesel.....	23
3.3.12 Pengukuran FFA Minyak Randu Awal.....	23
3.3.13 Esterifikasi Minyak Randu	23
3.3.14 Pengukuran FFA Setelah Esterifikasi	24
3.3.15 Transesterifikasi Minyak Randu	24
3.3.16 Pencucian	24
3.3.17 Analisa Biodiesel dengan <i>Gas Chromatography</i>	24
3.4 Pengumpulan Data	24
3.5 Analisis Data	24
BAB IV Hasil Percobaan dan Pembahasan	
4.1 Persiapan	25
4.2 Isolasi Lipase	27
4.3 Uji Aktivitas Lipase Hasil Isolasi	28
4.4 Amobilisasi Lipase menggunakan PUF & aktivitas	28
4.5 Penentuan Aktivitas Lipase Amobil.....	31
4.6 Aplikasi LipaseAmobil dalam Biodiesel	32

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.1. Alat-alat Penelitian Laporan Akhir	18
Tabel 3.1.2. Bahan Penelitian Laporan Akhir	19
Tabel 4.1. Hasil Uji Fisik Biodiesel	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jamur <i>Mucor sp</i>	5
Gambar 2.2 <i>Carrier-Binding</i>	11
Gambar 2.3 <i>Cross-Linking</i>	11
Gambar 2.4 <i>Entrapping</i>	12
Gambar 2.5 Macam-Macam Immobilisasi Enzim	15
Gambar 2.6 Lesitin	15
Gambar 2.7 PEG	16
Gambar 3.1 Skema Kerja Keseluruhan	20
Gambar 4.1 Kurva Pertumbuhan <i>Mucor miehei</i>	27
Gambar 4.2 Metode <i>Covalent Attachment</i> pada PUF dan Lipase (E–enzim)	30
Gambar 4.3 Metode Immobilisasi secara <i>Entrapment</i> dan <i>Covalent Attachment</i>	30
Gambar 4.4 Grafik % Penurunan Aktivitas Lipase vs <i>Co-immobilizer</i> setelah Perendaman	31
Gambar 4.5 % Penurunan Aktivitas Lipase	32
Gambar 4.6 Reaksi Transesterifikasi Trigliserida menjadi Metil Ester	33
Gambar 4.7 Tahap Transesterifikasi	33

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Skema Kerja	39
LAMPIRAN B Data Perhitungan Kurva Pertumbuhan	40
LAMPIRAN C Data Perhitungan Aktivitas Lipase	41
LAMPIRAN D Data Perhitungan FFA.....	43
LAMPIRAN E Data perhitungan proses Esterifikasi dan Transesterifikasi ...	43
LAMPIRAN F Hasil Analisa Gas Chromatography Biodiesel	44
LAMPIRAN G Lipase Assay	50
LAMPIRAN H Hasil Dokumentasi Penelitian	51
LAMPIRAN I Hasil Dokumentasi Peralatan.....	58
LAMPIRAN J Dokumentasi Penelitian	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Enzim adalah golongan protein yang disintesis oleh sel hidup dan mempunyai fungsi penting sebagai katalisator dalam setiap reaksi metabolisme yang terjadi pada organisasi hidup. Enzim juga merupakan biokatalisator yang menunjang berbagai proses industri. Hal ini disebabkan enzim mempunyai efisiensi yang tinggi. Salah satu jenis enzim yang mempunyai peran penting dalam pertumbuhan bioteknologi adalah lipase. Enzim ini memiliki sifat khusus dapat memecahkan ikatan ester pada lemak dan gliserol. Selain itu, *crude lipase* mempunyai kemampuan mengkatalis reaksi organik baik didalam media berair maupun dalam media non air (Sumarsih, 2004).

Pada penelitian terdahulu (Yusriansah, 2009) telah dilakukan isolasi enzim dari *Mucor miehei* dengan menggunakan karagenan dan di aplikasikan sebagai *immobilized* pada pembuatan biodiesel. Konversi yang dihasilkan tersebut masih relatif kecil yaitu sekitar 56 %. Maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan konversi pada pembuatan biodiesel tersebut. Diantaranya adalah dengan menggunakan *Polyurethane Foam* (PUF) sebagai ganti karagenan untuk sistem immobilisasinya.

Pada umumnya PUF telah dikenal oleh masyarakat dan mudah didapat. PUF biasa disebut dengan busa. Sedangkan berdasarkan ilmu kimia PUF adalah setiap polimer yang terdiri dari rantai organik unit bergabung dengan urethan karbamat. Polimer *Polyurethane* dibentuk melalui pertumbuhan polimerisasi langkah dengan mereaksikan suatu monomer yang mengandung paling sedikit dua isosianat kelompok fungsional dengan monomer lain yang mengandung setidaknya dua hidroksil (alkohol). PUF digunakan untuk amobilisasi karena kemampuannya dalam mengimobilisasi bakteri (Awang, 2007).

Pengamobilisasian lipase pada PUF dapat menghasilkan konversi sebesar 79,5% dengan suhu operasi 40°C dan PUF yang digunakan 1g per 50 ml

enzim (American, 2007). Sedangkan pengamobilisasian lipase dengan menggunakan karagenan menghasilkan konversi sebesar 56,67% dengan suhu operasi 40°C dan karagenan yang digunakan 80 ml per 20 ml enzim (Yusriansah, 2009)

PUF memiliki beberapa kelebihan, yaitu : menghasilkan konversi yang tinggi, dapat tahan terhadap suasana asam, dapat dibentuk bulat sempurna, dan dapat digunakan lebih dari lima kali dalam proses pembuatan biodiesel sehingga lebih ekonomis. Sedangkan karagenan memiliki beberapa kekurangan, antara lain : permukaan dari karagenan tidak rata , konversi yang dihasilkan oleh karagenan sendiri tidak terlalu besar atau rendah, dan tidak terlalu tahan pada suasana asam sehingga cepat rusak.

Dari penjelasan diatas, solusi yang akan kami lakukan adalah dengan amobilisasi lipase dari *Mucor miehei* dengan PUF.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian laporan akhir ini adalah:

- Bagaimana cara memproduksi lipase dari jamur *Mucor miehei*.
- Bagaimana peran PUF sebagai *carrier* pada imobilisasi enzim.
- Bagaimana aplikasi pembuatan biodiesel yang menggunakan biokatalis lipase amobil dengan menggunakan PUF.

1.3. Tujuan Percobaan

Kegiatan penelitian laporan akhir ini bertujuan sebagai berikut:

- Mengisolasi *crude* lipase.
- Membuat *crude* lipase teramobilisasi dengan PUF.
- Aplikasi pada pembuatan biodiesel dengan menggunakan PUF.

1.4. Manfaat Percobaan

Berdasarkan tujuan yang diajukan maka manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini adalah :

- Dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama masa perkuliahan kepada masyarakat.

- Dapat membantu menyelesaikan permasalahan pada industri yang sesuai dengan bidang permasalahan Tugas Akhir.
- Dapat dijadikan sebagai masukan untuk pengembangan proses produksi pabrik.

1.5. Ruang Lingkup Masalah dan Keterbatasan

Penggunaan enzim sebagai biokatalis yang mampu merubah suatu bahan organik menjadi suatu bahan organik yang lain perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya, antara lain: suhu, pH, dan nutrisi. Untuk membuat lipase menjadi lebih efisien maka lipase diamobilisasi dengan salah satu metode yaitu penjebakan enzim.

Berdasarkan ruang lingkup yang telah dijelaskan maka penulis merasa perlu membatasi masalah yang ada sehingga penelitian yang dilaksanakan tidak terlalu luas. Batasan masalah yang diperlukan meliputi :

1.5.1. Variabel Tetap :

- Mikroorganisme yang digunakan sebagai kultur murni adalah *Mucor miehei*
- Media pertumbuhan jamur menggunakan *Potato Dextrose Agar* (PDA).
- Zat penjebak enzim menggunakan PUF.
- *Co - immobilized crude* lipase pada PUF.
- Komposisi PUF.
- Tidak dilakukan uji biodiesel dengan metode ASTM.

1.5.2. Variabel Berubah :

- Waktu perendaman PUF dengan *crude* lipase (8, 16, 24, 32, 40 jam).
- Perbandingan PUF dengan jumlah enzim (1:1 ; 1:1.5 ; 1:2; 1:2.5; 1:3).

1.6. Definisi Istilah

- *Rigid* : Kokoh
- *Strain* : Jenis-jenis mikroba yang digunakan untuk penelitian
- Inkubasi : proses memelihara kultur mikroorganisme dalam suhu tertentu selama jangka waktu tertentu untuk memantau pertumbuhan mikroba.

- Inokulum : mikroorganisme yang ditumbuhkan pada media tumbuh.
- Inokulasi : proses meletakkan mikroorganisme yang akan tumbuh atau bereproduksi pada media tumbuh